

UJI PERFORMANSI TEKNOLOGI *Worldwide Interoperability For Microwave Access* (WIMAX) STUDI KASUS PT WIGO DI BEBERAPA AREA KOTA PALEMBANG



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi

Oleh :

AMMI NURFI 0611 3033 0241

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

UJI PERFORMANSI TEKNOLOGI *Worldwide Interoperability For Microwave Access (WIMAX)* STUDI KASUS PT WIGO DI BEBERAPA AREA KOTA PALEMBANG



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

AMMI NURFI

0611 3033 0241

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir.H. Abdul Rakhman, M.T
NIP. 19600624199031002**

**Nasron, S.T., M.T
NIP. 196808221993031001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Ketua Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi**

**Ir.Ali Nurdin, M.T
NIP. 196212071991031001**

**Ciksadan, S.T, M.Kom
NIP. 196809071993031003**

MOTTO :

- Kejarlah apa yang bermanfaat bagimu, dan mintalah pertolongan pertolongan hanya kepada Allah SWT. Jangan mudah menyerah dan jangan berkata “ Kalau saja aku melakukan begini pasti akan jadi begini”. Tapi katakanlah “Allah telah mentakdirkan dan apa yang Dia kehendaki pasti akan dia lakukan” (AL-Hadits)
- Hidup itu harus berani dan yakin. Bila kita berani dan yakin tidak ada masalah yang sulit (Ayahku)

Kupersembahkan Kepada :

- Allah SWT dan Rasul-Nya
- Ayah dan Ibu atas semua dukungan, doa dan kasih sayangnya.
- Saudara - saudaraku tersayang yang selalu memberikan motivasi.
- Seseorang yang selalu membantuku.
- Teman - teman seperjuangan, terutama kelas 6 TA

ABSTRAK

UJI PERFORMANSI TEKNOLOGI *WORLDWIDE INTEROPERABILITY FOR MICROWAVE ACCESS (WIMAX)* STUDI KASUS PT WIGO DI BEBERAPA AREA KOTA PALEMBANG (2014 : xii + 51 Halaman + Lampiran)

**AMMI NURFI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Teknologi *wireless* yang sedang dikaji dan dikembangkan saat ini adalah teknologi akses *wireless* pita lebar dengan standar IEEE.802.16d atau lebih dikenal dengan nama WiMAX yang merupakan evolusi teknologi *broadband wireless* sebelumnya Wi-Fi. Teknologi ini didesain untuk memenuhi kondisi non LOS (*Line of Sight*) dan menggunakan teknik modulasi adaptif seperti QPSK, BPSK, 16 QAM, dan 64 QAM. Standar IEEE.802.16d memungkinkan koneksi internet secara nirkabel dengan kecepatan mencapai 75 Mbps atau 35 kali lebih cepat dari saluran kabel tembaga (ADSL).

Tugas akhir ini akan menganalisa teknologi akses *wireless* pita lebar standar IEEE.802.16d dengan parameter performansi meliputi perhitungan link budget (RSL), perhitungan kualitas sinyal (SNR), kecepatan upload dan download. Hasil dari laporan akhir ini menunjukkan bahwa RSL dan SNR di tiap titik berbeda sesuai dengan kondisi lingkungan, jarak BS dengan SS dan jenis modulasi yang digunakan. SNR ditentukan oleh banyak faktor seperti lingkungan propagasi antara BS dan SSs, jika kondisi LOS atau langsung tidak ada hambatan (*obstacle*) maka SNR makin besar. Untuk SNR yang paling bagus terdapat di titik BTS PTC yaitu 36,77 dB dikarenakan kondisi LOS dan SNR paling kecil didapat di lokasi Hotel Aston Palembang yaitu SNR sebesar 0,27 dB dikarenakan sinyal mengalami *handover*.

(Kata Kunci : Broadband wireless, LOS, ADSL, RSL, Obstacle, SNR, Download, Upload)

ABSTRACT

PERFORMANCE TEST TECHNOLOGY FOR WORLDWIDE INTEROPERABILITY FOR MICROWAVE ACCESS (WIMAX) THE CASE STUDY OF PT WIGO IN SOME AREAS OF THE CITY OF PALEMBANG

(2014: xii + 51 + Attachments)

AMMI NURFI
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
TELECOMMUNICATION ENGINEERING
POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Recently, wireless technology that have been studied and developed is broadband wireless access technology with IEEE 802.16d standard, or well-known as WIMAX. It is an evolution of prior broadband wireless technology, Wi-Fi. The technology is designed to provide non-LOS condition and use adaptive modulation technique such as QPSK, BPSK, 16QAM, and 64QAM. IEEE 802.16d standard can possibly make internet wireless connection reach out for 75 Mbps speed or 35 times faster than copper wire line (ADSL). To support dynamic and good modulation scheme, IEEE 806.16d adopts the technology which able to increase coverage use mesh topology and smart antenna technology. With good scheme modulation, IEEE 802.16d affords large throughput in long distance and high spectra efficiency level.

This thesis will analyze broadband wireless access technology with IEEE 802.16d standard. Performance parameters used are link budget estimation (RSL), signal quality (SNR), upload and download speed. The result of this thesis showed that RSL and SNR in each point correspond to different environmental conditions, the distance to the SS and BS type of modulation used. SNR is determined by many factors such as the environment propagation between BS and SSs, if condition LOS or directly there is no barrier (obstacle) then the greater the SNR. For most there is a nice SNR emphasis BTS PTC i.e. 36,77 dB due to condition of most small SNR and LOS obtained provide Aston Hotel Palembang that SNR of 0.27 dB because signal experienced a handover.

(Key words : Broadband wireless, LOS, ADSL, RSL, Obstacle, SNR, Download, Upload)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT penguasa seluruh alam semesta, Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya serta para pengikutnya hingga akhir zaman.

Atas berkat rahmat dan karunia-Nya, serta dengan segala usaha yang dilakukan penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Uji Performansi Teknologi *Worldwide Interoperability For Microwave Access* (Wimax) Studi Kasus PT Wigo di Beberapa Area Kota Palembang”

Adapun tujuan dari pembuatan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T, sebagai pembimbing I
2. Bapak Nasron, S.T, M.T, sebagai pembimbing II

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T, M.M, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T, selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.T, Selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen, Infrastruktur dan Staf pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Seluruh Staf dan Karyawan PT WIGO. Jalan H.M Rasyad Nawawi Palembang, khususnya Bapak Setyo Nugroho, Achmat Jonaidi dan Kak Ali Indrawan.
7. Seluruh keluarga, Ibu, Ayah, dan saudara-saudaraku yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan semangat dalam menyelesaikan Laporan Akhir dan Studiku.
8. Seluruh mahasiswa Teknik Telekomunikasi terutama teman-teman kelas 6TA angkatan 2011 khususnya Dina, Titian, Reliya, dan yang lainnya yang selalu mendukung dan membantu sehingga Laporan Akhir ini dapat selesai tepat waktunya.

Dalam pembuatan laporan akhir ini penulis menyadari terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan didalamnya. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak untuk penyempurnaan Laporan Akhir ini dan Perbaikan dimasa datang.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan penulis khususnya.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Tujuan dan Manfaat	2
1.5. Metodologi Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulisan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. <i>Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX)</i>	5
2.1.1. Standarisasi WiMAX	5
2.1.2. Keuntungan WiMAX	7
2.1.3. Topologi Jaringan WiMAX	11
2.2. Konfigurasi Umum Jaringan WiMAX	12
2.3. Parameter-parameter Standar IEEE 802.16d	14
2.4. Struktur Layer Jaringan WiMAX IEEE 802.16d	15
2.4.1. MAC (<i>Medium Access Control</i>) Layer	16
2.4.1.1. Mekanisme Dasar MAC dan Frame MAC	17

2.4.1.2. SSc (<i>Schedulling Service Classes</i>)	17
2.4.2. PHY (<i>Physical</i>) Layer	18
2.5. Modulasi	19
2.6. Sektorisasi Antena	20
2.7. Spektrum Frekuensi WiMAX	21
2.8. Perhitungan Link Budget	22
2.9. <i>Signal To Noise</i> (SNR)	25
2.10 Mengitung Jarak antar Titik	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian	28
3.2. Pengolahan Data	29
3.3. Langkah Kerja	29
3.4. Standar Perhitungan	31

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Link Budget	33
4.1.1. Perhitungan Jarak Station	33
4.1.2. Perhitungan RSL (<i>Receive Signal Level</i>)	36
4.2. Analisa dan Perhitungan SNR	44
4.3. Perhitungan Kecepatan Rata-rata Upload dan Download	48
4.4 Analisa	49
4.5. Solusi.....	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbedaan Teknis antara IEEE 802.11 dengan IEEE 802.16.....	10
Tabel 2.2 Varian IEEE802.16	11
Tabel 2.3 Fitur Layer MAC	17
Tabel 2.4 Phy (physical) Layer	18
Tabel 3.1 Koordinat Lokasi	30
Tabel 3.2 Standar untuk RSL	31
Tabel 3.3 Standar untuk SNR	32
Tabel 3.4 Standar IEEE 802.16d	32
Tabel 4.1 Titik Koordinat Lokasi	33
Tabel 4.2 Titik Koordinat dalam satuan Derajat	34
Tabel 4.3 Spesifikasi Perangkat	36
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan RSL	43
Tabel 4.5 Hasil RSL	43
Tabel 4.6 Data nilai SNR	47
Tabel 4.7 Nilai SNR	47
Tabel 4.8 Kecepatan upload dan download	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Grafik Prediksi Perkembangan WiMAX.....	6
Gambar 2.2 Sebuah BTS WiMAX dapat digunakan Sebagai Bachaul untuk Titik Hotspot	8
Gambar 2.3 Konfigurasi Umum Jaringan WiMAX	12
Gambar 2.4 Konfigurasi Umum Jaringan WiMAX untuk Jaringan MAN	12
Gambar 2.5 Struktur Layer sistem Wimax.....	15
Gambar 2.6 Sublayer MAC	16
Gambar 2.7 Penggunaan Extension Point	20
Gambar 2.8 Sektor 60° dan 120°	20
Gambar 2.9 Access Point	13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Konsultasi Pembimbing I

Lampiran 2 Lembar Konsultasi Pembimbing II

Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 4 Surat Rekomendasi Sidang

Lampiran 5 Lembar Revisi Penguji

Lampiran 6 Surat Izin Penelitian

Lampiran 7 Data Hasil Pengukuran